

Von der Werkzeugbelastung über die Schadensmechanismen bis hin zum Tool Health Monitoring von Hartmetallfräs Werkzeugen

T. Klünsner^{*}, I. Krajinovic^{*}, T. Teppernegg^{*}, W. Kollment^{**}, C. Tritremmel^{*}, S. Marsoner^{*}, P. Angerer^{*}, W. Daves^{*}, W. Ecker^{*}, P. O'Leary^{**}, R. Ebner^{*}, C. Czettl^{***}

^{*} Materials Center Leoben Forschung GmbH, Leoben, Österreich

^{**} Institut für Automation, Montanuniversität Leoben, Österreich

^{***} CERATIZIT Austria GmbH, Reutte, Österreich

Kurzfassung

Fräswerkzeuge aus Hartmetallen sind in der industriellen Zerspanung schwer spanbarer Werkstoffe wie Titan extremen mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt. Lokale Spitzenwerte und steile Gradienten in Temperatur und mechanischer Last können zu lokaler plastischer Verformung und dem Aufbau von Zugeigenspannungen nahe von Schnittkanten führen. Diese fördern die Entstehung und das Wachstum von Kammrissen, die die Integrität der Schnittkante und damit den Bearbeitungserfolg gefährden.

Ein quantitatives Verständnis der Werkzeugbelastung und genaue Kenntnis der wirkenden Schadensmechanismen ist eine Voraussetzung für ein verbessertes Design der Werkzeugarchitektur und einer optimierten Fräsprozessführung. Die zu diesem Zweck angewandten Methoden umfassen: a) experimentell parameterisierte Finite Elemente Simulationen des Fräsprozesses zum Studium der mechanischen und thermischen Werkzeugbelastung, b) experimentelle Untersuchungen zum Aufbau von Zugeigenspannungsfeldern nahe von Frässhneidkanten sowie deren Korrelation mit Rissausgangsorten in realen Fräsern, c) instrumentierte Fräsversuche zur Bestimmung von Prozesskräften und Schnittkantentemperaturen über die gesamte Werkzeuglebensdauer, sowie d) lexikale Analyse der aufgenommenen Fräsprozessdaten zur automatischen Erkennung von Abweichungen von einem stabilen Prozesszustand zur Ermöglichung von bedarfsorientierter Wartung und adaptiver Prozessparameterkontrolle beim Fräsen.